

PAT-NO: JP404099034A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04099034 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR FORMING BUMP

PUBN-DATE: March 31, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMURA, SHINYA

SHIDA, SATOSHI

KABESHITA, AKIRA

ANDO, TAKEO

INT-CL (IPC): H01L021/321, H01L021/60

US-CL-CURRENT: **228/110.1**, 228/115 , 438/614 , 438/FOR.343

ABSTRACT:

PURPOSE: To cut down the process numbers for facilitating the bump formation by a method wherein a recession is provided in the end part of an elevating press part to press a wire or a sheet material against an electrode on a substrate so that a bump may be formed simultaneously to pressure-weld the bump into the electrode.

CONSTITUTION: A wire 5 is pressed against an electrode 2 on a substrate 1 using a press part 6 so that a part of the wire 6 may be pressed into the recession 8 of the end part 7 simultaneously to be pressure-welded into the electrode 2. At this time, the junction of the wire 5 and the electrode 2 can be further reinforced by impressing the press part 6 with ultrasonics. Next, the presse part 6 is lifted upward while holding the wire 5 with a clamber part 3 so as to tear off the wire 5 from the bump 9. Next, after tearing off the wire 5 from the bump 9, the set up amount of the new wire 5 is fed to the part beneath the pressed part 6 by the clamber part 3. Next, the bump 9 is formed on the next electrode 2. Through these procedures, the bump 9 can be formed successively on the following electrodes 2.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

----- KWIC -----

Current US Cross Reference Classification - CCXR

(1):

228/110.1

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-99034

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月31日

H 01 L 21/321
21/60

3 1 1 Q

6918-4M
6940-4M

H 01 L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全6頁)

⑮ 発明の名称 パンプ形成方法およびパンプ形成装置

⑯ 特 願 平2-208585

⑰ 出 願 平2(1990)8月6日

⑱ 発 明 者	松 村	信 弥	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	仕 田	智	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	壁 下	朗	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	安 藤	健 男	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑲ 代 理 人	弁理士 栗野 重孝			外1名

明 細 書

1、発明の名称

パンプ形成方法およびパンプ形成装置

2、特許請求の範囲

- (1) 先端部に凹部を有する押圧部の直下に被加工材を供給する第1工程と、前記押圧部を用いて被加工材を押圧しパンプを形成するとともに、そのパンプを基板の所定の電極上に接着する第2工程とを備えたパンプ形成方法。
- (2) 押圧部が被加工材を押圧している時、前記押圧部に超音波振動を印加することを特徴とする請求項1記載のパンプ形成方法。
- (3) 被加工材が予めパンプ1個分に必要な形状に切断された後供給される請求項1記載のパンプ形成方法。
- (4) 被加工材を押圧してパンプを形成する凹部を先端部に有し、そのパンプを基板の電極上に圧着する押圧部と、その押圧部の直下に被加工材を供給する供給部とを備えたパンプ形成装置。
- (5) パンプを形成するための凹部を有する先端部

が押圧部に着脱可能に保持されている請求項4記載のパンプ形成装置。

- (6) 押圧部に連動して被加工材を送りだし、または保持するクランパー部を設けた請求項4記載のパンプ形成装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、パンプ形成方法およびパンプ形成装置に関する。

従来の技術

以下に従来のパンプ形成方法およびパンプ形成装置について図面を参照しながら説明する。

- (1) ワイヤボンダを用いた従来のパンプ形成方法(その1)

第4図(a)~(e)は従来のワイヤボンダを用いた第1のパンプ形成方法の工程断面図である。

第4図(a)に示すようにキャピラリ21の孔に通した金(Au)ワイヤ22の先端に電気放電などによってAuワイヤ22の直径の2~3倍の径のボール23を形成する。24はLSI

チップ、25はLSIチップ24の上の電極パッドである。次に同図(b)に示すように、Auワイヤ22の先端に形成したボール23をキャピラリ21によってLSIチップ24の電極パッド25に押圧・固着し、パンプ26を形成する。次に同図(c)に示すように、キャピラリ21をパンプ26の上方に垂直に上昇させ、同図(d)、(e)に示すように、レーザ装置27からレーザ光28をAuワイヤ22に対して垂直に照射し、切断する。

② ワイヤボンダを用いた従来のパンプ形成方法(その2)

第5図(a)~(e)はワイヤボンダを用いた第2のパンプ形成方法の工程断面図である。

第5図(a)に示すように、キャピラリ21の孔に通したAuワイヤ22の先端に電気放電によってAuワイヤ22の直径2~3倍の径のボール23を形成する。次に同図(b)に示すように、Auワイヤ22の先端に形成したボール23をキャピラリ21によってLSIチップ24の電

極パッド25に押圧・固着し、パンプ26を形成する。次に同図(c)~(e)に示すようにキャピラリ21をパンプ26の上方でループ状軌道を描いて移動した後、キャピラリ21を下降させてAuワイヤ22を切断してパンプ26の上部に頂部29を形成する。なお同図(d)はキャピラリ21の先端の軌跡を示すものである。このような形成方法によって2段階突起構造のパンプ26が形成される。

③ メッキ法による従来のパンプ形成方法

第6図にメッキ法で形成したパンプの形状を示した。多数個のLSIが形成されたシリコンウエハ30の上には層間絶縁膜31が形成されている。その層間絶縁膜31の上にはアルミ電極32が形成され、そのアルミ電極32の一部に開口を有する表面保護膜33が全面に形成されている。通常のワイヤボンダ法による結線ではこの状態のシリコンウエハ30を個々のLSIに分割し、組み立て工程へ送ることになる。

一方電解メッキによるパンプ形成では、まず

表面保護膜33の全面にメッキ時の電極を兼ねた拡散防止用のアンダーパンプメタル層34が形成される。次に金パンプ35を形成すべき領域に開口を有するフォトレジスト膜(図では省略)を形成する。この状態でアンダーパンプメタル層34を一方の電極として電解メッキを施し、所定の高さの金パンプ35を形成する。フォトレジスト膜を除去した後、金パンプ35または新たに形成したフォトレジスト膜をマスクとして金パンプ35の下部以外の領域のアンダーパンプメタル層35をエッチング除去する。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記従来の構成において、ワイヤボンダを用いたパンプ形成方法ではパンプの高さが一定せず、またLSIの電極にボールが固着しない等の不良が発生する上、パンプの底部の直径が100 μ m程度になるため狭ピッチのパンプ形成が困難であるという課題を有していた。また電解メッキ法によるパンプ形成方法では、LSIが

形成されたシリコンウエハの上に新たにアンダーパンプメタル層を2~3層形成し、電解メッキ液に浸漬して通電しながらメッキするなど工程が複雑でコストが高くなるという課題を有していた。

本発明は上記従来の課題を解決するもので、従来のワイヤボンダ法による組み立て工程に使用するシリコンウエハの上に直接パンプを形成するパンプ形成方法およびパンプ形成装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明のパンプ形成方法は、先端部に凹部を有する押圧部の直下に被加工材を供給する第1工程と、押圧部を用いて被加工材を押圧しパンプを形成するとともに、そのパンプの基板の所定の電極上に接着する第2の工程とを備えた構成を有している。

作用

この構成によって、パンプの形状は押圧部の先端部に設けられた凹部の形状で決まるため、常に一定高さ、一定形状のパンプが形成できる上、凹

部の形状を変更することにより任意の形状のポンプを容易に形成することができる。

実施例

以下本発明の一実施例におけるポンプ形成方法について図面を参照しながら説明する。

第1図(a)~(e)は本発明の一実施例におけるポンプ形成方法を示す工程断面図である。

まず第1図(a)に示すように、電極2が形成された基板1をポンプ形成装置の所定の位置に設置する。次にクランパー部3により案内ガイド4を通して線材5を設定量だけ押圧部6の先端部7の直下に供給する。次に同図(b)に示すように、押圧部6で線材5を基板1の上の電極2に押し付けることにより、線材5はその一部が先端部7の凹部8に押し込まれると同時に電極2に接着される。このとき押圧部6に超音波を印加することにより線材5と電極2の接合を一層強化することができる(なお図面では超音波発振器は省略した)。次に同図(c)に示すように、クランパー部3で線材5を保持しながら押圧部6を上方へ引き上げることに

より線材5はポンプ9から引きちぎられる。なお線材5を引きちぎった後に残った層は高圧ガスノズル10からのガスで吹き飛ばす。このときに形成されるポンプ9の形状は先端部7の凹部8とは逆の形状になっている。線材5をポンプ9から引きちぎった後、クランパー部3により新たに線材5が押圧部6の直下に設定量だけ供給される。次に同図(d)に示すように、次の電極2にポンプ9を形成する。このようにして同図(e)に示すように、順次電極2の上にポンプ9を形成する。

次に本発明の一実施例におけるポンプ形成装置について図面を参照しながら説明する。

第2図(a)は本発明の一実施例におけるポンプ形成装置の要部斜視図、第2図(b)は同図(a)のA部の拡大断面図である。これらの図において第1図と同一箇所には同一符号を付し、詳細説明は省略する。なお11は超音波発振器、12は超音波発振器11からの超音波を押圧部6に伝達する超音波ホーンである。

第2図(a)に示すように、本発明の一実施例にお

けるポンプ形成装置は、基板1を搭載する基台(図面では省略)、線材5を押圧する押圧部6、押圧部6を支持するとともに超音波発振器11からの超音波を押圧部6に伝達する超音波ホーン12、基板1の電極2上にポンプ9を形成した後、線材5の層等を吹き飛ばす高圧ガスを供給する高圧ガスノズル10から構成されている。

第2図(a)で円形で囲んだ部分(A部)の詳細を同図(b)を用いて説明する。

まず押圧部6の先端部7に設けられた凹部8はポンプ9を形成するための金型に相当するもので、凹部8で形成されるポンプ9の断面形状は直径の異なる円筒を積み重ねた形であり、下の円筒は上の円筒より直径が大きく高さが低い構造となっている。また種々の形状の凹部8を有する先端部7を予め準備しておき、必要に応じて交換できるようにしている。押圧部6の素材としては超強力鋼等が適している。また押圧部6の一部に設けた案内ガイド4は線材5を通す貫通孔である。クランパー部3は押圧部6と連動して線材5を送

り出したり、保持したりする機能を有する。線材5の直径は高精度に仕上げられているため、凹部8で形成されるポンプ9の高さはきわめて均一となる。

なお以上説明した実施例では線材5を用いたポンプ形成方法およびポンプ形成装置について説明したが、この線材5の代わりに板材を用いても同様に基板1の電極2上にポンプ9を形成することができる。さらには第3図(a),(b)に示すように押圧部6の先端部7の凹部8の形状を直方体、円錐形またはその他の形状とすることにより、種々の形状のポンプが容易に形成できる。

発明の効果

以上のように本発明のポンプ形成方法は、上下する押圧部の先端部に凹部を設け、その押圧部で線材または板材を基板の電極に押し付け、ポンプ形成すると同時にそのポンプを電極に接着することにより、蒸着工程、レジスト膜形成工程およびメッキ工程を必要とせず、容易にポンプを形成することができる。また本発明のポンプ形成装置で

は押圧部の先端部を交換可能にしており、異なる形状の凹部を形成した先端部を準備しておくことによりその形状に対応した形状のポンプを容易に形成することができる。

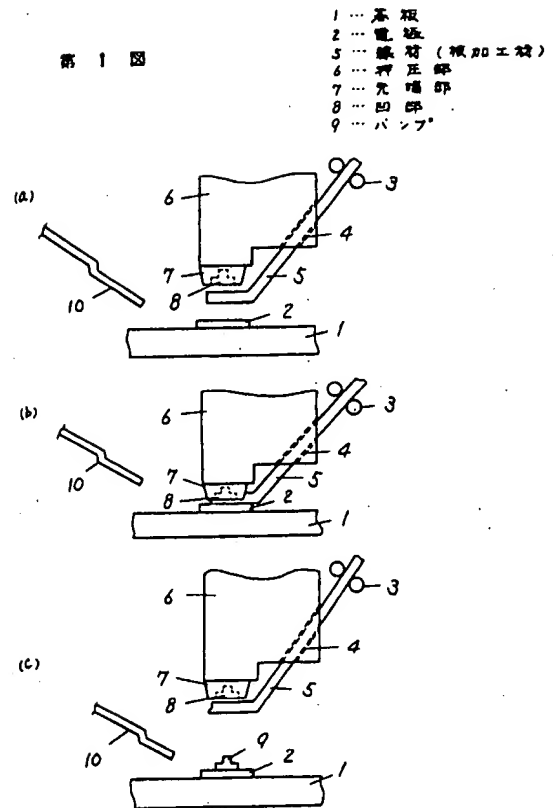
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(e)は本発明の一実施例におけるポンプ形成方法を示す工程断面図、第2図(a)は本発明の一実施例におけるポンプ形成装置の要部斜視図、第2図(b)は第2図(a)のA部の拡大断面図、第3図(a),(b)は押圧部の先端部の形状を示す正面図、第4図(a)~(e)は従来のワイヤボンダを用いた第1のポンプ形成方法の工程断面図、第5図(a)~(e)は従来のワイヤボンダを用いた第2のポンプ形成方法の工程断面図、第6図は従来のメッキ法で形成したポンプの断面図である。

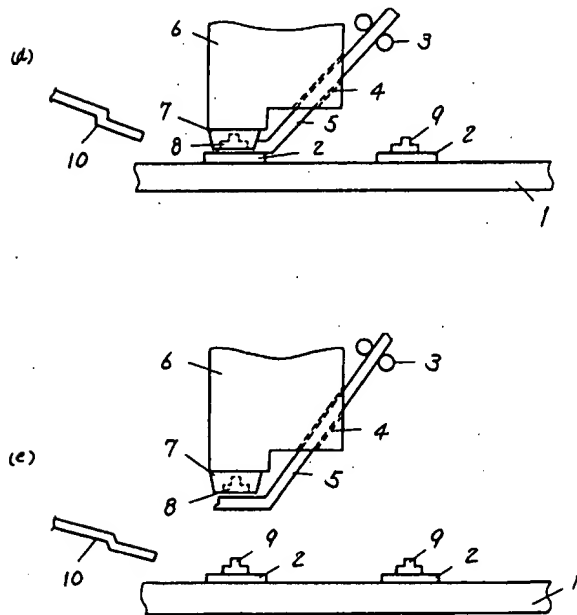
1……基板、2……電極、5……線材(被加工材)、6……押圧部、7……先端部、8……凹部、9……ポンプ。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

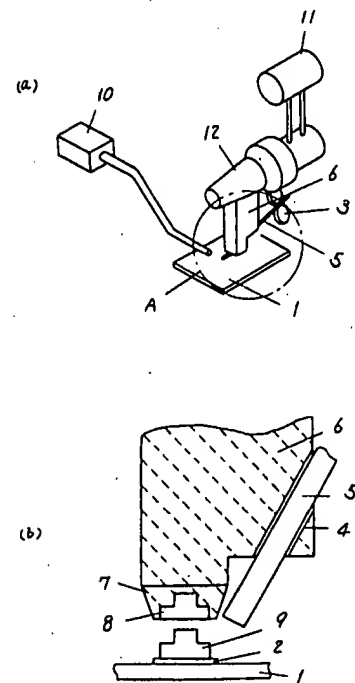
第1図



第1図

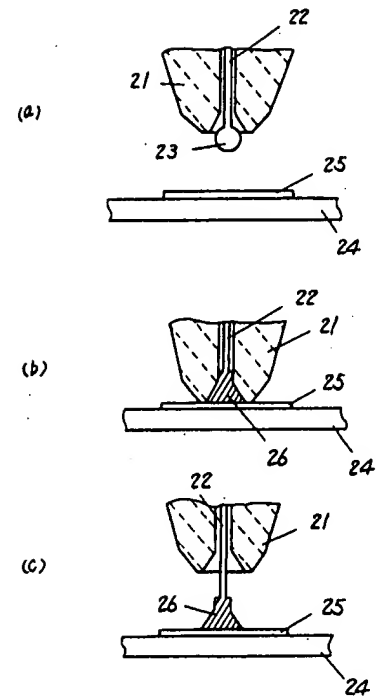
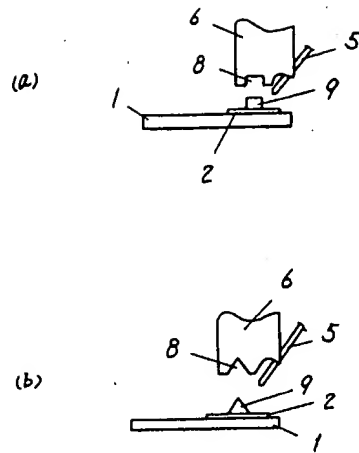


第2図

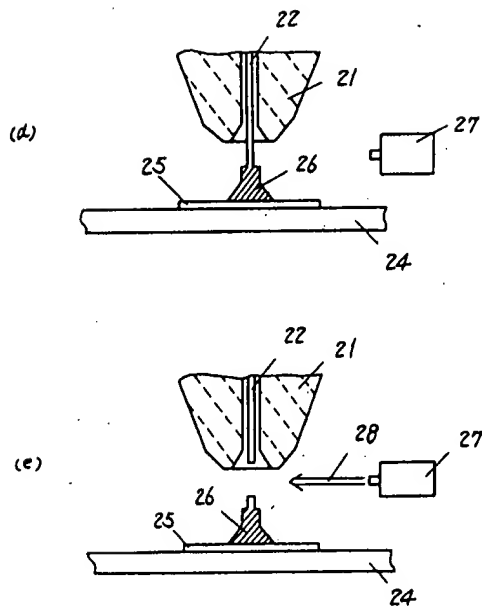


第 4 図

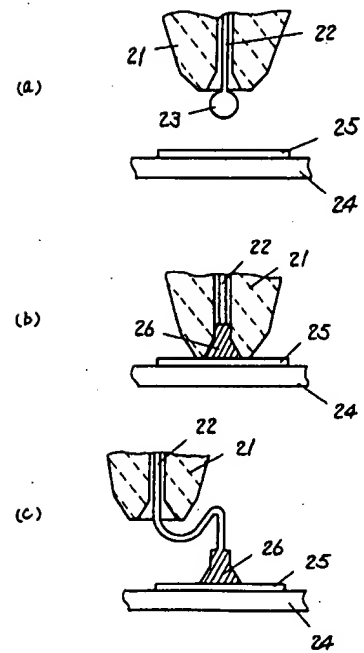
第 3 図



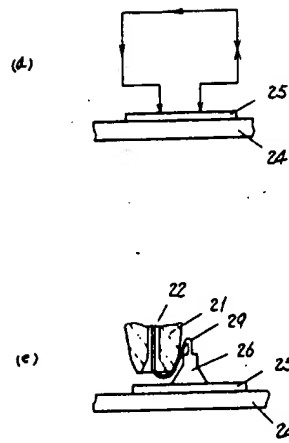
第 4 図



第 5 図



第 5 図



第 6 図

